

## LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

## LE RADIUM

## REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

## VI. — OPTIQUE.

## RADIATIONS. SPECTROSCOPIE.

**Recherches nouvelles sur les substances organiques à l'aide de l'excitation électronique dans la décharge de Geissler. Nouveaux résultats concernant les dérivés mono- et disubstitués du benzène;** SCHÜLER H. ET WOELDIKE A. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 17-22). — Suite à deux mémoires précédents (*Ibid.*, 1940, **41**, 381 et 1941, **42**, 390); on y a décrit un tube à décharge qui permet d'exciter électroniquement des molécules organiques. On étudie ici les dérivés suivants : toluène, éthylbenzène, *n*-propylbenzène, *m*-, *o*- et *p*-xylènes. On observe dans l'ultraviolet (2600 à 3400 Å) des spectres d'émission correspondant à ceux d'absorption. Dans le visible (3900 à 5700 Å), on observe d'autres spectres de bandes dont l'intensité ne change pas quand on remplace le krypton par l'hydrogène comme gaz porteur de la décharge. Reproductions. La discussion montre que les dérivés étudiés doivent se décomposer en donnant le complexe  $C_6H_5$  qui est excité. Pour le toluène, on calcule, à l'aide des données spectroscopiques, le travail de séparation du groupe  $CH_3$ ; il est au plus de 57 000 cal/mol. La comparaison des intensités permet de montrer que, suivant le ou les substituants, le rendement de l'excitation électronique est variable.

On n'a pas obtenu de spectres visibles du type

en question avec les dérivés mono contenant Cl, OH, Br, CN,  $NH_2$ ; les énergies de dissociation sont insuffisantes pour permettre l'excitation. De même pour  $C_6H_6$ ; on donne les nombres correspondants.

E. DARMOIS.

**Dissymétrie d'intensité de l'émission lumineuse dans l'axe du champ électrique;** STARK J. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 146-151). — Dans le travail précédent (*Ibid.*, 140-145), on a rappelé la nature axiale de l'électron et considéré l'acte élémentaire d'émission comme la production d'un tourbillon lumineux. L'atome lui-même a un axe et l'électron émetteur peut être placé, d'un côté ou de l'autre, en position anodique ou cathodique. Or, d'après divers auteurs, certaines raies de He se divisent, dans le champ électrique, en deux composantes d'intensité différente. Par exemple les raies du parhélium 6632, 4911, 4383, 4141 donnent toutes une intensité de 1,1 à 1,5 fois plus grande pour la composante de plus grande longueur d'onde, soit celle qui correspond à la position anodique. Résultats analogues pour des raies de H. Il y aurait donc prédominance des arrangements en position anodique. On considère ce résultat comme venant à l'appui du caractère tourbillonnaire de l'émission lumineuse. — E. DARMOIS.

## RAYONS X.

**L'augmentation d'intensité des tubes de Röntgen démontables, grâce à l'emploi d'anodes tournantes;** STRAUMANIS M. (*Z. Physik*, 1943, **120**, 47-55). — On rappelle les essais effectués par divers auteurs pour accroître l'intensité des tubes à rayons X, en particulier le tube de Fournier, Gondet et Mathieu (*J. Phys.*, 1937, **8**, 160). L'auteur emploie une anode

à refroidissement par l'eau et qui tourne le long d'une génératrice de cône; on peut la monter sur un tube déjà construit. L'expérience systématique a permis de déterminer la vitesse de rotation suffisante pour éviter une attaque du métal; elle tourne à 2200 t/min; employée avec un montage demi-onde, elle permet de doubler l'intensité et d'atteindre une charge



de 150 W/mm<sup>2</sup>. Sur un tube Zeemann, avec 20 mA, on fait un diagramme X de cristal en 3 h au lieu de 14.

E. DARMOIS.

**Investigation sur la séparation des maxima très voisins;** HERMANN C. (*Ann. Physik*, 1943, 42, 378-387). — Cf. 4, 105 D.

**Synthèse de Fourier du dihydrate d'acide oxalique, par rayons X;** BRILL R., HERMANN C. et PETERS A. (*Ann. Physik*, 1943, 42, 357-377).

**Sur l'influence des photoélectrons libérés dans le film et de la grandeur de la fente du photomètre sur la largeur des raies de Röntgen;** KOCHENDÖRFER A. (*Physik. Z.*, 1942, 43, 313-329). — L'élargissement des raies X d'un métal travaillé à froid est conditionné par la grandeur des cristallites et l'existence des tensions internes. D'autres causes peuvent intervenir : largeurs de la fente du photomètre, des diaphragmes et de la préparation, existence des photoélectrons libérés dans le film et qui agissent comme sensibilisateurs. On traite par le calcul successivement toutes ces questions et en particulier celles signalées dans le titre et non traitées jusqu'ici.

On photographie des raies rectangulaires obtenues avec une tension de 39 kV, correspondant à une

portée des électrons de 0,007 mm et on les photomètre avec des fentes de diverses largeurs. Les résultats s'accordent avec la théorie. Avec une fente photométrique de 2/1000 mm, des diaphragmes du même ordre, on peut estimer une largeur vraie de 3/1000 mm à 5 pour 100 près environ. On espère pouvoir ainsi séparer les effets de la grandeur des cristaux et des tensions internes, leur variation avec l'angle de Bragg suivant deux lois différentes.

E. DARMOIS.

**Investigations expérimentales sur la structure fine des coins d'absorption des rayons Röntgen. I;** SAUR E. (*Ann. Physik*, 1942, 42, 223-240). — Structure fine du coin d'absorption K du Ti, pour différents composés : Ti C, Ti N, Ti O<sub>2</sub>, avec des structures diverses; la structure fine est la même pour les cristaux de même structure. Vérification de la théorie de de Kronig. — N. CABRERA.

**Investigations expérimentales sur la structure fine des coins d'absorption des rayons Röntgen. II;** SAUR E. (*Ann. Physik*, 1943, 42, 348-356). — Étude du coin K du V métallique ou en combinaison. La structure fine coïncide pour des corps de même structure cristalline et après réduction à la même constante du réseau, ainsi que le veut la théorie de de Kronig.

N. CABRERA.

## VII. — CHALEUR ET THERMODYNAMIQUE.

### DÉFINITION. PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE.

**Mécanique de structure de continuums élastiques. III. Thermodynamique du frottement**

interne; UMSTÄTTER H. (*Koll. Z.*, 1940, 90, 172-177).

### CHALEUR. TEMPÉRATURE.

**Sur le « degré de relâchement » des corps solides. Relation entre la chaleur de fusion et le contenu calorifique à la température de fusion;** LICHTENECKER K. (*Z. Elektrochem.*, 1942, 48, 669-671). — Considérant comme cas idéal (réalisé par l'eau) celui où la chaleur de fusion  $C_F$  est égale au contenu calorifique  $Q$  à la température de fusion (chaleur à fournir au corps pour l'amener du zéro absolu à la température de fusion), on calcule pour une série de corps organiques, pour deux sels et pour une série de métaux, l'écart  $\lambda = \frac{Q - C_F}{2E}$ , exprimé

en pour cent de  $E$  ( $E = Q + C_F$  = chaleur totale à fournir depuis le zéro absolu jusqu'à fusion complète).  $\lambda$  exprime le degré de relâchement et correspond aux processus de fusion commencés dans la structure solide, au-dessous du point de fusion.

A. CHAMPETIER.

**Sur l'influence des échanges amortis d'énergie de translation et de vibration, sur la conductibilité thermique des gaz;** SCHÄFER K., RATING W. et EUCKEN A. (*Ann. Physik*, 1943, 42, 176-202). — Cf. 4, 107 D.

### CHANGEMENTS D'ÉTAT.

**Problème et signification du comportement liquide;** ERK S. (*Koll. Z.*, 1939, 89, 208-211). — Définition de « l'état » liquide d'après la règle des phases et « du comportement » liquide.

**Installation pour la liquéfaction du H<sub>2</sub>;** HILSCH R. (*Ann. Physik*, 1942, 42, 165-175). — Appareil permettant l'obtention rapide de petites quantités (2,5 l/h) de H<sub>2</sub> liquide, avec une dépense initiale petite (1,2 l) d'air liquide. — N. CABRERA.

**Liquéfaction de l'hélium sans refroidissement préalable avec H<sub>2</sub> liquide;** MEISSNER W. (*Physik. Z.*, 1942, 43, 261-274). — He a été liquéfié pour la première fois par Kamerlingh-Onnes en 1908, par le procédé Linde; le gaz était d'abord refroidi à 14° K à l'aide de H<sub>2</sub> liquide; des installations de ce type fonctionnent à Leyde, Toronto et à la P. T. R. On liquéfie aussi de petites quantités d'hélium d'après Simon par le procédé Cailletet modifié. Enfin Kapitza (1934) a construit à Cambridge une installation



où le refroidissement préalable se fait à l'air liquide; l'hélium travaille dans une machine à expansion. La machine décrite par l'auteur dérive du type Kapitza; elle a été construite à la Technische Hochschule de Munich avec la collaboration de la Société Linde. He est comprimé à 30 atm par un compresseur de 33 m<sup>3</sup>/h; refroidi à l'air liquide, la plus grande partie travaille dans la machine à expansion entre 30 atm et 1 atm; elle se refroidit à 14° K; l'autre partie échange sa température avec He refroidi et se détend dans une soupape à partir de 14° K de 30 à 1 atm; les données nouvelles ont montré que ces conditions sont les meilleures pour la détente Joule-Thomson. On reproduit la courbe d'inversion de l'effet J.-T. différentiel et le bilan d'énergie du liquéfacteur. On décrit avec grands détails la réalisation de l'appareil, assez différent de celui de Kapitza. — E. DARMOIS.

**Sur le comportement du volume spécifique des gaz et des liquides;** HAVLITZKE F. J. (*Z. Physik*, 1942, **119**, 677-684). — L'auteur admet,

à l'imitation de J. Duclaux (1920) que la non-idéalité d'un gaz peut être attribuée à la présence de molécules doubles (ou multiples). Le volume idéal étant  $v_0$  sous la pression  $p$ , le volume réel est  $v$ ; si l'on appelle  $b$  le covolume, on pose

$$z = \frac{(v_0 - b) - (v - b)}{v_0 - b} = \frac{v_0 - v}{v_0 - b}.$$

On peut alors établir thermodynamiquement les deux quotients différentiels  $\left(\frac{dT}{dz}\right)_p$  et  $\left(\frac{dp}{dz}\right)_T$ ; ils relient la chaleur  $Q$  d'association et la variation d'entropie  $S_1$  entre l'état idéal et l'état réel. S'il existe une relation à détermination unique entre  $S_1(z)$  et  $Q(z)$ , on peut intégrer les deux quotients. A l'aide des données expérimentales concernant la vapeur d'eau, on peut montrer qu'effectivement  $Q$  et  $S_1$  se représentent bien par une courbe unique en fonction de  $z$  dans les domaines de 1 à 300 atm et de 0 à 550° C. La courbe du liquide continue bien celle du gaz. On essaie de calculer les poids statistiques des diverses associations. — E. DARMOIS.

### CYCLES, MACHINES THERMIQUES.

**La condensation des mélanges de vapeurs d'un nombre quelconque de composants. II;** FISCHER V. (*Ann. Physik*, 1943, **42**, 461-465). — L'auteur montre un moyen de calculer la chaleur de condensation fournie au réfrigérant par un mélange de vapeurs après un parcours déterminé dans un tube, connaissant la variation de température de la vapeur tout le long de ce tube. Ceci permet le calcul du tube nécessaire pour une condensation convenable.

N. CABRERA.

(*J. Elect. Eng.*, 1939, **58**, 294-299). — L'auteur a construit un bouilleur comprenant un miroir cylindrique en Alcoa, alliage d'aluminium de pouvoir réflecteur 0,8 constant pendant plusieurs années; au foyer duquel se trouve un tube genre Dewar parcouru par de l'eau ou tout autre liquide. Il obtient un rendement de 15 pour 100 dans la transformation énergie solaire, énergie mécanique.

M. RAOULT.

**Utilisation de la chaleur solaire;** ABBOT C. G.

**Sur le rendement d'un échangeur de chaleur;** GRASSMANN P. (*Ann. Physik*, 1942, **42**, 203-210).

## VIII. — PHYSIQUE DU GLOBE. MÉTÉOROLOGIE. ASTROPHYSIQUE.

### PHYSIQUE DU GLOBE.

**Mise en route d'une vibration et enregistrement d'un choc;** MARTIN H. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 222-226). — On cherche d'abord théoriquement la forme d'une fonction qui doit représenter le mouvement et l'accélération dans un choc. On étudie

ensuite expérimentalement les conditions de production de ces chocs; ces conditions devraient être remplies dans les séismographes; il semble que ceux-ci donnent des courbes assez éloignées du mouvement véritable du sol. — E. DARMOIS.

### MÉTÉOROLOGIE.

**Nouvelles considérations théoriques pour l'interprétation du rayonnement cosmique;** ARLEY N. (*Fys. Tids.*, 1940, **38**, 74-89 et 113-134). — L'auteur expose les développements des dernières années des idées sur le rayonnement cosmique en examinant plus particulièrement le côté théorique. Il rappelle d'abord les quatre groupes constituant ou pouvant constituer le rayonnement cosmique, électrons, quanta  $\gamma$ , mésons et particules lourdes, protons et neutrons, puis passe en revue les phénomènes élémentaires dans la matière et les effets secondaires, les spectres d'énergie et les courbes expérimentales

et théoriques de Rossi. En conclusion, d'après l'auteur, les expériences semblent jusqu'à maintenant montrer que les différents processus théoriquement possibles avec les mésons n'ont lieu qu'avec une probabilité extrêmement faible et que tous les effets secondaires des mésons dans les éléments lourds peuvent se ramener à leur ionisation. — H. TSCHERNING.

**Contribution à l'étude des rayons cosmiques;** GRIVET M<sup>me</sup> T. (*Ann. Physique*, 1943, **18**, 73-134). — Le but de l'auteur est d'analyser le rayonnement cosmique. Les expériences sont faites avec des comp-



teurs de Geiger et un amplificateur à coïncidence alimenté sur le secteur. Au niveau de la mer et dans différents laboratoires souterrains, l'auteur mesure les proportions de rayons mous et durs, trace un grand nombre de courbes de Rossi dans des conditions nouvelles et détermine l'angle entre les rayons de gerbes. En tous lieux est caractérisée la présence d'électrons, car les nombres maxima de gerbes enregistrées sous des écrans de plomb et l'angle de rayons de gerbes créées dans l'air, le sol, l'aluminium et le plomb correspondent aux prévisions théoriques de Bhabha et Heitler sur les cascades d'électrons. Les mesures prouvent que le rayonnement qui pénètre sous de grandes épaisseurs de sol est constitué par

des électrons lourds ou mésons. Les mésons sont décelés dès le niveau de la mer par des particularités des courbes de Rossi, par la comparaison du nombre de gerbes produites par des masses égales d'aluminium et de plomb. Les électrons sont produits par décomposition des mésons au cours de leur trajet dans l'air et dans le sol et par les chocs des mésons contre les atomes des écrans denses. Le nombre d'électrons et de mésons mesurés en un lieu donné, la répartition angulaire des rayonnements dur et mou, la comparaison du nombre de gerbes (à trois rayons) au nombre de rayons durs, à différents niveaux, permettent une évaluation approximative de la masse et de l'énergie du méson.

## IX. — HISTORIQUE. ENSEIGNEMENT. LABORATOIRES.

**Enfance et jeunesse de la photographie;** WINTHER C. (*Fys. Tidss.*, 1940, **38**, 1-16). — Histoire de la découverte et des perfectionnements successifs de la photographie. — H. TSCHERNING.

**Un photoenregistreur éprouvé;** KOHLHÖRSTER

W. et LANGE K. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 123-125). — On a décrit précédemment (*Ibid.*, 1941, **42**, 341) un enregistreur imprimant, en usage depuis plusieurs années. Parallèlement les auteurs ont développé la construction d'un enregistreur photographique; cet appareil est décrit en détail. — E. DARMOIS.

## X. — REVUE DES LIVRES.

**Tables annuelles des constantes. Spectres d'absorption des liquides, solutions et solides;** MAGAT M. et MAIER N. (1 vol; 25 × 17 cm, 243 p., Paris, Hermann, 1943). — Ces Tables contiennent des données relatives aux longueurs d'onde s'étendant depuis l'ultraviolet lointain jusqu'à l'infrarouge. Elles portent sur les années 1931-1936. Les corps y sont classés en éléments, composés inorganiques, composés organiques, composés biologiques et matières colorantes. Les spectres sont généralement caractérisés par les longueurs d'onde des minima et des maxima d'absorption, ou par les longueurs d'onde des raies; on donne les valeurs des coefficients d'absorption quand elles sont connues. On a aussi recours aux diagrammes, mais assez rarement. Les références bibliographiques rassemblées à la fin, sont au nombre de 1085; elles sont classées par ordre alphabétique.

Ce volume rendra certainement les plus grands services à de nombreuses personnes travaillant dans des branches les plus diverses; il comble une lacune qui était d'autant plus gênante que l'abondance de la littérature sur les spectres d'absorption rendait les recherches bibliographiques extrêmement pénibles. Dans un travail de cette envergure, des omissions sont inévitables; nous en avons relevé, en effet, mais elles ne nuisent pas à l'utilité incontestable de l'ensemble. — B. VODAR.

**L'émission d'électrons secondaires par les corps solides;** BRUINING H. (126 p., 105 fig. Édition Springer, Berlin, 1942). — Ce volume porte le n° 5 de la collection *La Physique appliquée en monographies*. Bien que le phénomène étudié soit connu depuis une quarantaine d'années, c'est surtout depuis 1935 qu'il a fait l'objet de nombreuses publications, par

suite de l'utilisation de l'émission d'électrons secondaires pour le renforcement de faibles courants électroniques.

La tâche entreprise par l'auteur était délicate, à cause des contradictions qu'on trouve dans les travaux publiés. Il a pris comme fil conducteur les idées qu'il a toujours exposées avec le Dr J. H. de BOER, et il est parvenu à rendre son livre clair et de lecture facile. Il n'a pas hésité à critiquer certaines recherches et à passer rapidement sur celles qu'il juge peu importantes.

Le Chapitre I est une introduction générale; dans le Chapitre II, on décrit les divers appareils qui peuvent servir aux mesures et leur mode d'emploi; le Chapitre III traite le pouvoir émissif des métaux; on y étudie, en particulier, l'influence de la structure superficielle, et l'émission d'électrons secondaires au voisinage des points de fusion et de transformation; le Chapitre IV est consacré à la même étude que le Chapitre III, mais, cette fois, pour les corps composés, il étudie, en outre, avec détails, l'effet MALTER. Le Chapitre V est l'étude de l'influence exercée sur l'émission d'électrons secondaires par les ions et les atomes absorbés par la surface externe. Les Chapitres VI et VII sont consacrés au mécanisme de l'émission; le premier a pour objet l'absorption des électrons secondaires; le deuxième, le mécanisme suivant lequel se fait l'échange d'énergie entre les électrons primaires et les électrons de la substance émettrice; il ressort clairement de ce chapitre que nos connaissances présentent encore beaucoup de lacunes et qu'il n'existe pas encore de théorie qui décrive tous les phénomènes observés ou qui permette des prévisions quantitatives sur leurs aspects essentiels.

Pour terminer, on a décrit, dans le Chapitre VIII,



les applications pratiques de l'émission d'électrons secondaires, soit qu'il s'agisse de supprimer autant que possible ses effets nuisibles, soit au contraire, que l'on souhaite disposer d'une émission intense, pour construire des lampes amplificatrices ou des cellules à multiplicateurs électroniques.

Les photographies, schémas et courbes, illustrent utilement le texte et il est complété par une riche bibliographie qui comporte 238 références s'étendant de 1902 à 1941 et logiquement classées par ordre chronologique. — P. GRIVET.

**Pour continuer le calcul intégral;** TATON R. (1 vol. 17 × 11 cm, 208 pages. Doin, Paris, 1943, 50 fr). — C'est le dernier des 4 volumes de la Bibliothèque d'Éducation scientifique consacrée au calcul différentiel et intégral. Le précédent ne constituait qu'une première initiation au calcul intégral. Il y avait donc lieu d'envisager un nouveau volume, plus complet, mettant le lecteur à même d'aborder, sans trop d'effort, l'étude de cette branche des Mathématiques, particulièrement féconde en applications de toutes sortes.

Afin de pouvoir approfondir davantage les questions traitées dans cet ouvrage de 200 pages d'un format réduit, l'auteur a négligé, à dessein, les intégrales curvilignes, doubles et triples, ainsi que les équations aux dérivées partielles.

Les premiers chapitres sont consacrés aux méthodes générales d'intégration, à l'intégration des fractions rationnelles et à la rationalisation de certaines intégrales. L'auteur étudie ensuite les séries, particulièrement les séries trigonométriques et leurs applications en acoustique et en électricité; puis les équations différentielles du premier et du second ordre et les applications des équations du second ordre au pendule, à l'étude du mouvement pendulaire amorti et du mouvement apériodique, des oscillations forcées et de la résonance.

Un chapitre entier de 21 pages, très documenté, décrit les méthodes les plus modernes d'intégration mécanique. Les dessins des appareils intégrateurs ont fait l'objet de soins particuliers et tout le chapitre qui concerne ces merveilleux instruments de travail constitue l'un des plus intéressants de ce petit ouvrage.

**Analyse des graphiques résultant de la superposition des sinusoides. Tables numériques précédées d'un exposé de la méthode d'analyse par combinaisons linéaires d'ordonnées;** LABROUSTE H. et M<sup>me</sup> Y. LABROUSTE (2 vol., 22 × 32 cm, 206 + 36 pages. Presses Universitaires, Paris, 1943). — En Géophysique, on ne se borne pas à relever des enregistrements d'appareils tels que séismographes, magnétomètres, etc. pour les abandonner ensuite au fond d'un tiroir. Les courbes obtenues ont souvent une apparence complexe et chaotique; le vrai travail commence quand il s'agit de les interpréter et de démêler les divers facteurs responsables dont les actions se trouvent superposées. Heureusement, la plupart de ces facteurs sont fonction du temps; mais ils ont chacun une période particulière; c'est alors que le géophysicien utilise le calcul harmonique.

Quand les périodes sont connues, le problème est relativement simple. Diverses méthodes classiques

permettent de séparer chacun des termes. Il en est tout autrement quand les périodes sont inconnues. C'est pourquoi M. et M<sup>me</sup> Labrouste ont mis sur pied, en 1927, une méthode qui permet de se tirer de ce cas difficile. Dans l'ouvrage qu'ils viennent de publier, une première partie est consacrée à l'exposé du principe sur lequel repose la méthode. Il consiste à substituer au graphique étudié un autre graphique, déduit du premier par une combinaison linéaire d'ordonnées, où chacune des sinusoides initiales, *sauf une*, voit son amplitude multipliée par un facteur proche de zéro. Dans une telle transformation, la période et la phase demeurent les mêmes, l'amplitude seule est multipliée par un facteur, le facteur d'amplitude; d'où la possibilité de filtrer les composantes. Les principales combinaisons linéaires d'ordonnées sont ensuite passées en revue et leurs propriétés étudiées. Mais ces combinaisons, simples ou complexes, sont cependant insuffisantes la plupart du temps pour isoler les différentes composantes élémentaires. Il faut, pour cela, faire appel à des combinaisons de combinaisons (combinaisons multiples). Nouvel examen de ces principales combinaisons et de leurs propriétés, puis étude des composantes d'amplitude variable pour aboutir à la méthode pratique d'analyse.

Celle-ci est décrite minutieusement; on y voit que les auteurs se sont heurtés à toutes les difficultés qu'une pratique déjà longue de leur méthode leur a ménagées, mais qu'ils ont trouvé, en même temps, le moyen de les surmonter, et le lecteur se trouve ainsi initié aux « ficelles » du métier. Puis, comme rien ne vaut la pratique pour apprendre à se servir d'une méthode, c'est sur un exemple numérique qu'elle est exposée jusque dans le détail des opérations de contrôle et des moyens de calcul.

Dans un autre chapitre, on envisage les moyens expérimentaux (physiques ou mécaniques) capables d'être substitués au calcul.

Enfin, dans un dernier chapitre, on étudie le cas où la période est connue. La méthode s'applique également et l'on compare les résultats qu'elle donne avec ceux obtenus en faisant des moyennes, ou en utilisant les séries de Fourier : la sélectivité de la méthode de Labrouste est bien meilleure.

Une deuxième partie est composée des tables numériques donnant, en fonction de la période  $n$ , comprise entre 0,5 et 500, les valeurs des facteurs d'amplitude des principales combinaisons élémentaires : elles sont données avec trois décimales.

Enfin, une troisième partie est constituée par un atlas de courbes de sélectivité de quelques combinaisons multiples, suivi de graphiques et de tables donnant les coefficients qui définissent les combinaisons.

Un tel ouvrage représente une somme de travail considérable. Mais il rendra combien plus rapide et plus facile l'important travail de dépouillement des observatoires et aussi des laboratoires consacrés aux sciences voisines. L'usage de la méthode de Labrouste pourrait déborder ce cadre, car elle est susceptible de rendre des services dans beaucoup de domaines; on pourrait, par exemple, l'utiliser pour étudier la distribution des grains dans une émulsion. Si cette méthode est déjà bien connue à l'étranger et hautement appréciée des spécialistes — j'en veux pour



preuve le cas qu'en fait Stumpff dans son récent traité : *Grundlagen und Methoden der Periodenforschung* — il faut espérer que cet ouvrage contribuera aussi à la diffuser de plus en plus largement et à lui assurer le succès qu'elle mérite. — E. VASSY.

**Tables annuelles de constantes et données numériques. 38. Vitesse de réaction;** GRIFFITH R. O., McKEOWN et SHUTT W. S. (1 vol. 25 × 17 cm, 88 pages. Hermann, Paris, 1943). — L'ouvrage traite d'abord des systèmes homogènes. Parmi ceux-ci les gaz occupent une place à part :  $H_2$ ,  $D_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2O$ , halogènes,  $H_2S$ , composés de l'azote, réactions de Na,

vapeur, composés organiques. Les liquides représentent le principal des réactions homogènes et l'on y trouve diverses rubriques : conversions ortho-para, racémisation, transpositions isomériques, polymérisations, substitutions, additions aux doubles liaisons et ailleurs, condensations, estérifications, hydrolyses et analogues, dépolymérisations, décompositions, oxydations, réductions. Enfin les réactions hétérogènes font intervenir les couples liquide-gaz, solide-liquide, solide-gaz, solide-solide, solide-liquide-gaz. La bibliographie comporte 720 mémoires allant de 1913 à 1936. L'ouvrage est édité avec le soin habituel.

E. DARMOIS.

## CHIMIE PHYSIQUE.

### STRUCTURE DES ATOMES. RADIOACTIVITÉ.

**Application à la chimie et à la biologie des « indicateurs » radioactifs;** SUE P. (*J. Chim. Phys.*, 1943, 40, 17-24). — Le radioarsenic a été préparé en irradiant par des neutrons, le cacodylate de sodium. Le mélange des atomes actifs et inactifs était rassemblé par centrifugation à l'état d'arsénite d'argent. Transformé en trichlorure ou en arsénite de sodium, ces sels ont servi à faire deux synthèses de composés organiques destinés à des études biologiques. Le dichloro- $\beta$ -chlorovinyl-arsénine et le sel de sodium de l'acide 2-oxy-4-acétylamino-phényl-1 arsinique furent préparés avec succès sur de très petites quantités et en des temps réduits. Diverses données numériques sur les intensités et les facteurs de concentration sont également calculées.

**Teneur en urane et en radium du sel gemme et de la sylvine;** KEMÉNY E. (*Wien Ber.*, 1941, 150, 193-207). — L'intérêt de la recherche réside dans le fait de la présence d'hélium en quantités notables dans le sel gemme et la sylvine. Les teneurs, de l'ordre de  $10^{-7}$  à  $10^{-6}$  cm<sup>3</sup>/g impliqueraient des teneurs notables en corps radioactifs. Des déterminations de Strutt donnaient des teneurs de l'ordre de  $2 \cdot 10^{-14}$  g/g. L'auteur reprend la question par la mesure de Rn dégagé par l'échantillon dissous. Il trouve ainsi des teneurs un peu plus faibles que Strutt, de l'ordre de  $10^{-14}$  g/g. La teneur en U, d'après la méthode Hernecker-Karlik donne cependant des chiffres incompatibles avec les précédents : de  $10^{-9}$  à  $10^{-10}$  g/g suivant les échantillons. La teneur en Ra est alors déterminée sur des poids plus grands et avec une concentration chimique préalable, et est trouvée inférieure à  $10^{-15}$  g Ra/g et probablement inférieure à  $3 \cdot 10^{-16}$ . La méthode primitive est donc sujette à caution, et l'on peut considérer les mines de sel comme des lieux particulièrement inactifs, propices aux mesures sur les rayons cosmiques. — WALEN.

**Sur l'influence des bords dans la délimitation des substances radioactives par un cylindre. II. Communication : la chambre à émanation;** BERGER R. (*Wien Ber.*, 1941, 150, 131-155). — L'auteur calcule la fraction du courant total d'ionisation perdue par l'effet des parois (rayons  $\alpha$  arrêtés

par les parois), dans le cas d'une chambre cylindrique avec parois terminales perpendiculaires à l'axe, et avec électrode cylindrique centrale de petites dimensions. Ce rayon de la chambre est supposé plus grand que les plus grands parcours, ainsi que la hauteur. La courbe moyenne d'ionisation est supposée représentée par une somme de courbes individuelles répondant à l'équation de Geiger.

La correction de paroi se décompose en :

1° celle relative à l'émanation, répandue uniformément dans le volume de la chambre;

2° celle due au dépôt actif, supposé déposé entièrement sur la tige collectrice négative. Par suite de l'hypothèse sur le rayon de la chambre, il n'y a de terme correctif que pour les extrémités de la tige. La distribution du dépôt actif sur la tige est calculée en admettant que les lignes de forces se trouvent sur des ellipsoïdes de révolution.

Le calcul numérique est effectué : pour une chambre de hauteur égale au diamètre avec une tige, soit très courte (sans correction d'extrémité), soit de longueur pratiquement égale à la hauteur (correction au sommet = correction à la base); ensuite pour une chambre cylindrique à anneaux de garde cylindrique (équivalent à un cylindre infiniment haut).

WALEN.

**La destruction du deutéron par des neutrons rapides;** BAGGE E. (*Physik. Z.*, 1942, 43, 226-236). — La section efficace du deutéron pour sa destruction par des particules lourdes a été mesurée par Barkas et White (1939) pour des protons de 5,2 MeV. L'auteur a effectué des mesures qui permettent de conclure à la destruction des deutérons par les neutrons et de mesurer la section correspondante pour la réaction  $D(n, 2n)H$ .

Les neutrons sont produits par une source Ra-Be de 500 mg Ra; ils traversent une chambre de Wilson remplie de  $H_2$  ou  $D_2$ ; on photographie les traces des protons de recul (reproductions) et l'on fait la statistique de la longueur de leurs trajectoires et de leurs angles avec la direction des neutrons. Les mesures donnent le spectre d'énergie des neutrons entre 0,8 et 3 MeV et la répartition angulaire des atomes de recul. La courbe de répartition des portées est régulière dans  $H_2$ ; elle dessine une bosse dans  $D_2$  aux



environs de 2,6 cm d'air. On en déduit que, dans ces conditions, le noyau de D subit une destruction. Du nombre des processus de ce genre observés, on déduit la section efficace; ce serait  $3 \cdot 10^{-25}$  cm<sup>2</sup> pour les neutrons de plus de 3,5 MeV. Ce nombre est incertain d'un facteur allant de 0,5 à 2. Une partie théorique suit dont on compare les résultats avec l'expérience. — E. DARMOIS.

**Sections efficaces des réactions entre neutrons et deutérons;** HÖCKER K. H. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 236-257). — Calculs théoriques. On y tient compte exactement des effets d'échange; on néglige la polarisation du deutéron, sans quoi on ne pourrait repré-

senter l'erg en fonction de départ par un produit. On choisit une certaine forme de fonction avec des constantes arbitraires qu'on détermine après résolution de l'équation de Schrödinger. La section est finalement estimée à  $2,5 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup> pour les énergies thermiques et  $1,6 \cdot 10^{-24}$  pour les énergies plus élevées, soit un peu moins que donnent les mesures récentes. La capture du neutron est également traitée; sous certaines hypothèses on trouve  $1,7 \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup>, valeur confirmée par l'expérience. Enfin, pour la destruction du deutéron, la section serait de  $2 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup> pour des neutrons de 10 MeV; c'est à peu près la valeur trouvée par Bagge (*Ibid.*, 226).

E. DARMOIS.

## PROPRIÉTÉS DES ATOMES. POIDS ATOMIQUES.

**Exposé sur les isotopes pour 1941;** FLÜGGE S. et MATTAUCH J. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 1-5). — Tableaux donnant les réactions de préparation de divers isotopes instables, avec le dégagement d'énergie correspondant et l'indication bibliographique. Des explications sont données sur les cas nouveaux. — E. DARMOIS.

**Mesures comparatives de la section efficace de différentes formes de l'iode pour l'activation par les neutrons lents;** KNAUER F. (*Z. Physik*, 1943, **120**, 103-106). — On a signalé de divers côtés que certaines substances montrent des sections efficaces variables suivant leur état chimique ou même physique, d'où le travail présent relatif à l'iode sous les états I<sup>-</sup>, IO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 1 solide, IO<sub>3</sub>H solide. Les neutrons sont produits par la source 30 mg Ra + Be dans un espace de 15 cm de rayon entouré par un bloc de paraffine de 10 à 18 cm d'épaisseur. La substance à étudier est enfermée 45 à 60 min dans le même espace; on mesure ensuite l'activité avec un dispositif à compteur. A 2 ou 3 pour 100 près les résultats sont les mêmes avec les diverses substances. — E. DARMOIS.

**Investigations sur l'absorption de neutrons par les terres rares avec une section efficace élevée;** RIEZLER W. (*Ann. Physik*, 1943, **42**, 468-476). — Mesure des écarts, par rapport à la loi en  $\frac{1}{v}$  ( $v$  = vitesse des neutrons) de l'absorption produite par les éléments Sm, Eu, Gd et Dy. L'auteur suit deux méthodes différentes : 1° comparer les absorptions obtenues à deux températures différentes (293° et 500° K) avec ce que donnerait le calcul; 2° étudier l'absorption, produite par un élément (Bore), dont on sait qu'il obéit à la loi en  $\frac{1}{v}$ , sur un faisceau qui a été préalablement filtré par les terres

rarees ci-dessus. Ces écarts permettent de prévoir l'emplacement du niveau de résonance, soit au-dessous, soit au-dessus de l'énergie thermique. Pour le Eu et le Gd la résonance se trouve au-dessous dans le domaine des énergies négatives, tandis que pour le Sm elle est au-dessus de l'énergie thermique. Pour le Dy il y a deux isotopes avec des niveaux de résonance différents. — N. CABRERA.

**Absorption des neutrons lents dans les terres rares et dans le cadmium;** BOMBKE H. et REDDEMANN H. (*Z. Physik*, 1943, **120**, 56-68). — Les matériaux employés sont en grande partie dus à la Société Auer; on donne leur analyse; à cause de l'absorption considérable de quelques éléments, comme le gadolinium, il faut éliminer ces impuretés, ou connaître leur proportion. Un essai supplémentaire est fait aux rayons X, en utilisant la série L. Les neutrons sont produits par une source Rd Th + Be (15 mg Ra équiv.) et filtrés par Cd; sans absorbant, on obtient 25 neutrons thermiques à la minute. On décrit le dispositif de mesure de l'absorption; les neutrons lents proviennent d'un bloc de paraffine; on mesure à l'aide d'un compteur garni intérieurement de bore amorphe; l'épaisseur de la couche de bore est supérieure à la portée des rayons  $\alpha$ . Le compteur est employé dans le domaine de multiplication, pour éviter l'emploi d'un amplificateur trop fort. Un tableau donne, pour les éléments employés, la densité superficielle de la couche, le rapport  $i/i_0$ , le coefficient d'absorption, la section efficace qu'on calcule par la formule connue, avec diverses corrections. La section, en  $10^{-24}$  cm<sup>2</sup>, a les valeurs suivantes : Y 4, La 10, Ce 15, Nd 72, Sm 6480 à 7360, Eu 2700, Gd 22 500, Dy 780, Ho 52, Er 185, 114, Yb 50, Lu 165, Cd 2640. La valeur déterminée pour Cd est en bonne concordance avec celle donnée dans la littérature. — E. DARMOIS.

## STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS DES MOLÉCULES.

**Sur la définition du poids moléculaire, de la molécule-gramme et du nombre de Loschmidt;** WESTPHAL W. H. (*Physik. Z.*, 1942, **43**, 329-331). — L'auteur prend position contre la façon de voir de Pohl (*Ibid.*, 125). Pour lui, le poids moléculaire est la masse d'une molécule. Pratiquement, l'unité

de masse est celle de l'atome <sup>16</sup>O; l'expérience indique  $16/6,02 \cdot 10^{23}$  g = 16/L g. La grandeur L (nombre de Loschmidt) est un nombre abstrait. Le poids moléculaire est la masse de L molécules. Ces L molécules forment une molécule-gramme. Dans ce sens, le nombre L est absolument équivalent à



une douzaine par exemple. L'équation d'état s'écrit indifféremment  $pV_m = RT$  ergs ou  $pV = kT$  ergs suivant que l'on considérera le volume molaire ou le volume d'une molécule. Le point de vue de Pohl ne tiendrait pas suffisamment compte des résultats acquis par les mesures récentes.

E. DARMOIS.

**L'interaction des électrons de valence faiblement liés et la règle de coupure (règle de la double liaison);** SCHMIDT O. (*Physik. Z.*, 1942, 43, 73-91). — Dans deux mémoires antérieurs (*Ibid.*, 1941, 42, 36 et 307), l'auteur a parlé de l'interaction des électrons A fortement liés et des électrons B faiblement liés. Les calculs n'ont pu être effectués que pour des modèles très simples. On revient sur ce problème en utilisant des données expérimentales et en profitant de la règle énoncée par l'auteur (*Z. phys. Chem.*, 1932, 159 A, 337). Cette règle concerne les molécules ou radicaux organiques dans lesquels existe un emplacement de perturbation (double liaison ou plus généralement électron B non couplé).

Elle s'énonce : dans une molécule réagissante non saturée, la liaison simple voisine de l'emplacement perturbé est renforcée, la suivante est affaiblie et ainsi de suite en alternant. Cette alternance peut se poursuivre assez loin du point de départ, comme le montrent les ruptures de chaîne produites sous des influences thermiques ou photochimiques.

Les électrons B peuvent être regardés comme libres jusqu'à un certain point, d'où une parenté avec les électrons des métaux. En transposant au cas étudié les travaux de Wigner et Seitz sur les métaux alcalins, on tire de l'effet de corrélation de ces auteurs la règle de Schmidt. D'autre part, les électrons B semblent être faiblement liés à cause du faible rapport de l'énergie de liaison à l'énergie résiduelle (de zéro), d'où une nouvelle méthode de calcul approché de l'énergie d'interaction. Ces idées sont développées dans diverses directions. Signalons par exemple un parallèle entre la liaison homopolaire et la liaison métallique; l'hydrogène solide très comprimé prend des propriétés de plus en plus métalliques, à cause de la compressibilité des électrons libres. — E. DARMOIS.

### PHYSIQUE CRISTALLINE.

**Sur les formes de croissance et de régression des cristaux de W et en particulier sur l'effet de courant continu;** SCHMIDT R. W. (*Z. Physik*, 1943, 120, 69-85). — Le but principal du travail est l'étude de l'effet de courant continu (ECC); c'est la recristallisation qui se produit sur un fil de tungstène alimenté par du courant continu. Accessoirement on a étudié les formes cristallines de W dans certaines conditions. On rappelle la littérature antérieure, par exemple les travaux de Johnson (1938) et de Graf (1942).

La croissance de W en atmosphère gazeuse (à partir de  $WCl_6$  ou du métal dans  $H_2$  humide) s'effectue sous la forme du rhombododécaèdre, d'accord avec les idées de Stranski. Avec une très forte sursatu-

ration, on obtient des subindividus bornés par des faces (110). Les formes obtenues par attaque chimique sont : l'octaèdre ( $FeCy^*K^3$  alcalin), des lamelles montrant la grande vitesse de dissolution des faces (110) (mélange HF —  $NO_3H$ ). L'étude de l'ECC montre que, conformément à l'idée de Johnson, il s'agit de l'action d'ions qui voyagent grâce au champ électrique sur le fil chauffé. Les faces (111) et (110) se couvrent d'échelons en dents de scie; (100) en reste exempt. Vers  $1500^\circ K$  apparaissent au microscope les premiers échelons; leur formation est rapide à  $2400^\circ K$  où ils atteignent environ  $15 \mu$ ; aux basses températures, la formation semble avoir été observée au microscope électronique.

E. DARMOIS.

### CINÉTIQUE ET ÉQUILIBRES CHIMIQUES. THERMOCHIMIE.

**Remarques sur l'énergétique de l'acide azothydrique;** RACZ C. (*J. Chim. Phys.*, 1943, 40, 109-112).

**Données relatives à l'inflammation des mélanges gazeux combustibles par l'étincelle électrique;** VIALARD R. (*J. Chim. Phys.*, 1943, 40, 101-108).

**Sur la mesure de la vitesse de combustion de mélanges gazeux explosifs;** MACHE H. et HEBRA A. (*Wien Ber.*, 1941, 150, 157-174). — La méthode utilisée consiste à mesurer le cône de la flamme d'un brûleur alimenté avec le mélange explosif rendu absolument homogène. Les formules n'étant impliques qu'au cas où la vitesse d'écoulement du

mélange est constante sur toute la section du cylindre gazeux, l'auteur utilise une embouchure rétrécie de façon spéciale. La topographie de la pression à partir de l'embouchure est faite avec une sonde manométrique constituée par un capillaire coudé relié à un micromanomètre type horizontal rempli de toluol. En absence de flamme, la distribution des pressions est bien celle recherchée. La modification apportée par la flamme (échauffement des gaz avant leur combustion) semble peu importante devant les erreurs expérimentales. Les mesures portent sur des mélanges d'ions d'air soit avec le propane, soit avec le gaz d'éclairage. Les résultats sont systématiquement plus grands que ceux donnés par la méthode peu correcte du brûleur sans embouchure.

WALEN.